

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КАБИНЕТОВ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Для увеличения шансов на успешное внедрение информационной системы в учебный процесс необходимо еще на стадии проектирования разработать систему показателей автоматизируемых в учебном заведении бизнес-процессов и оценить влияние данной системы на них. Для определения целесообразности проекта, прогнозирования его эффективности необходимо произвести расчет стоимости и эффекта от системы, а также анализ собственных рисков для планирования мероприятий по их минимизации. Использование таких методик позволяет сократить затраты университета на его автоматизацию и повысить отдачу от используемой информационной системы.



БЕЛОДЕД
Николай Иванович,

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры управления
информационными ресурсами Академии
управления при Президенте Республики
Беларусь



БОГДАНОВИЧ
Анастасия Владимировна

специалист по информационным
технологиям Международного
университета «МИТСО»

M.I. BELADZED, A.U. BAH DANOVICH

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF PERSONAL STUDENT ACCOUNTS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

To increase the chances of successful implementation of information systems in the learning process it is necessary to develop the system of indicators in automated educational institution business processes and estimate the impact of the system at the stage of design. To determine the expediency of the project, to predict the efficiency of its implementation it is necessary to calculate the cost and effect of the system, as well as the analysis of its own risks for the planning of measures to minimize them. Use of such techniques allows to reduce university costs of its automation and to increase return from the used information system.

Введение

В настоящее время одним из условий стабильного функционирования учреждения образования на рынке, упрочения его положения в условиях конкурентной среды является внедрение ряда информационных сервисов, способствующих привлечению новых и повышению лояльности существующих клиентов, росту качества предоставляемой информации и оказываемых услуг, экономии времени персонала.

В целях комплексного обеспечения учебного процесса, создания единой информационной среды, повышения доступности и качества образовательных услуг, открытости информации авторами статьи спроектирована **информационная система «Персональный электронный кабинет студента»** (далее – ИС), в рамках которой возможно решение задач учета успеваемости студентов, контроля

состояния их лицевого счета на актуальную дату, авторизованного доступа к электронным учебным материалам, заказа справок, подачи заявлений онлайн и многое другое.

Для увеличения шансов на успешное внедрение предлагаемой информационной системы еще до начала работ по реализации проекта предлагается рассчитать ее экономическую эффективность и оценить эффект от ее использования и внедрения в учебном заведении, провести качественный и количественный анализ собственных рисков проекта.

1. Описание сути проекта автоматизации

Спроектированный авторами ИС представляет собой персонализированное рабочее пространство студента в закрытом доступе. Предлагаемое решение позволяет

ускорить и сделать наиболее комфортным взаимодействие студентов университета с его структурными подразделениями, предоставляет возможности получения информации об успеваемости, учебных планах, расписании занятий, состоянии лицевого счета, заказа справок и подачи заявлений, участия в дистанционном обучении, авторизованного доступа к электронным учебным материалам, общения с пользователями корпоративной сети и т. д. [1].

ИС реализована с использованием технологий PHP, JavaScript, CSS, HTML, XML, AJAX на основе клиент-серверной архитектуры, интегрирована в ИТ-инфраструктуру вуза, взаимодействует с «1С:Предприятие», электронной библиотекой, системой дистанционного обучения, АИС «Ректор-ВУЗ». ИС представляет собой кроссплатформенное решение с открытым исходным кодом, что расширяет сферу ее применения для нужд образовательных учреждений.

Данные, используемые ИС, можно подразделить на локальные, необходимые для работы деканата (ведомости, учебные планы, расписания занятий и т. д.), и общие, предназначенные для различных подразделений вуза, для балансировки нагрузки при их обработке. Для этой цели используются две базы данных, одна из которых размещена в деканате (MySQL), а другая – на одном из центральных серверов (MS SQL Server).

К основным бизнес-процессам, подлежащим автоматизации, относятся работа с личной и учебной карточками студентов, формирование ведомостей успеваемости учебных групп, справок, выписок и приказов по студентам, подача заявлений, расчет средних баллов и назначение стипендий, оплата услуг университета.

Для автоматизации бизнес-процессов в ИС предусмотрен следующий функционал: подсчет рейтинговых показателей успеваемости; отчеты, сводки по различным

критериям; рассылки студентам на электронную почту в целях повышения мобильности и своевременного информирования о состоянии учебного процесса и т. д.

2. Расчет затрат проекта

Для оценки эффективности инвестиций в разработку и внедрение в учебном заведении описанной выше системы применяется методика TCO (*Total Cost of Ownership*, или совокупная стоимость владения ИТ).

TCO считается ключевым количественным показателем эффективности процессов автоматизации компании, поскольку позволяет оценить совокупные затраты на систему (оборудование, программное обеспечение, процессы, связанные с управлением и сопровождением, а также действия конечных пользователей), эффективно управлять ею для достижения наилучшей отдачи от системы в организации [2].

В модели TCO принято выделять прямые и косвенные затраты.

Прямые затраты включают затраты на аппаратное и программное обеспечение, управление и поддержку (ИТ-операции), административные расходы.

Для оценки затрат на аппаратное обеспечение – клиентские машины, сервера, сетевое оборудование – построим схему сети (рис. 1).

Пример расчета единовременных прямых затрат проекта приведен в табл. 1. Здесь и далее цены даны в белорусских рублях. В качестве источника данных выступают порталы *onliner.by* и *jobs.tut.by* (по состоянию на январь 2016 г.).

Пример расчета ежегодных прямых затрат проекта приведен в табл. 2.

Пример расчета косвенных затрат проекта приведен в табл. 3.

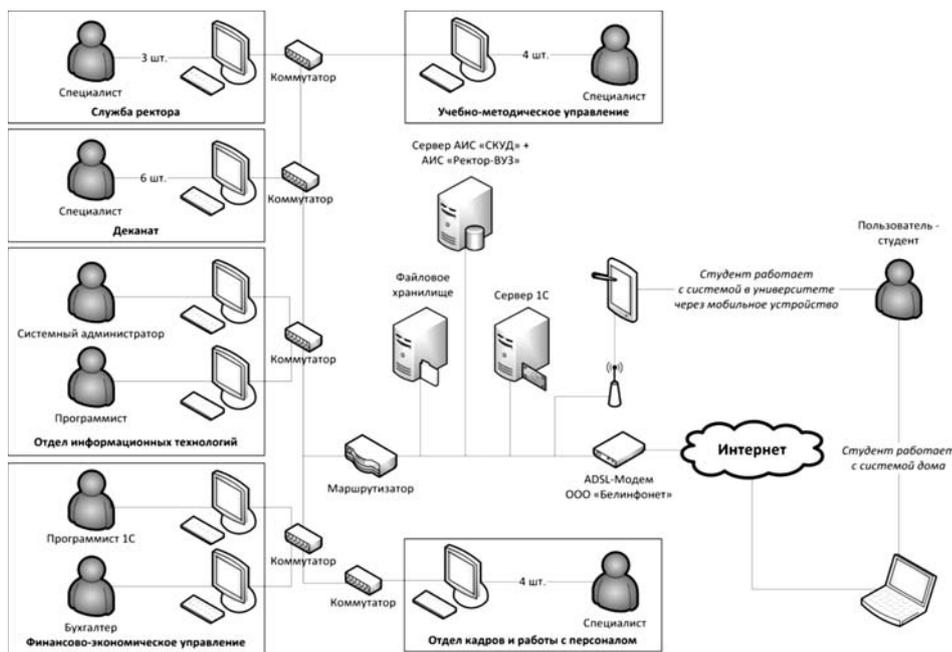


Рисунок 1 – Схема сети

Таблица 1 – Единовременные затраты

Наименование затрат	Цена	Количество	Стоимость
1.1. Затраты на аппаратное и программное обеспечение			
<i>1.1.1. Затраты на аппаратное обеспечение</i>			
Сервер HP Proliant ML110 G6	54 268 500	1	54 268 500
Сервер HP Proliant ML 150 Xeon 5110	57 576 000	1	57 576 000
Сервер HP Proliant ML310e Gen8	63 450 000	1	63 450 000
Компьютер Intel Core i3-4160	5 845 000	20	116 900 000
Монитор 19" Philips 196V4LAB2/01	1 455 000	20	29 100 000
Мышь + клавиатура Logitech Wireless	277 000	20	5 540 000
МФУ Canon i-SENSYS MF3010	2 310 000	6	13 860 000
ИБП Mustek PowerMust 800USB	975 000	1	975 000
Коммутатор D-Link DES-1026G	248 000	2	496 000
Коммутатор Surecom EP816DX	273 000	3	819 000
DSL-маршрутизатор D-Link DIR-632	350 500	1	350 500
ADSL модем D-Link DSL-2540U	446 000	1	446 000
Беспроводная точка D-Link DAP-1360	536 500	1	536 500
<i>1.1.2. Затраты на программное обеспечение</i>			
Windows Server Standard 2012 R2 NL	22 116 000	3	66 348 000
Windows Pro 7 Russian DVD (FQC-00265)	3 666 500	20	73 330 000
Microsoft Office 2010 Professional	5 210 000	20	104 200 000
Kaspersky Endpoint Security (образовательная лицензия на 20 ПК)	2 675 000	1	2 675 000
1С:Предприятие 8 Бухгалтерия	5 244 000	1	5 244 000
1С:Предприятие 8 (клиентская лицензия на 10 ПК)	16 692 000	1	16 692 000
1С:Предприятие 8.2 (серверная лицензия (x86-64))	34 836 000	1	34 836 000
MS SQL Server 2014 Standard Runtime (серверная лицензия)	5 727 000	1	5 727 000
MS SQL Server 2014 Runtime (клиентская лицензия на 10 ПК)	31 503 000	1	31 503 000
Итого по группе 1.1			684 872 500
1.2. Затраты на монтаж сети и ввод в эксплуатацию			
Монтаж сети и пусконаладочные работы	13 631 300	1	13 631 300
Ввод в эксплуатацию ПК	200 000	20	4 000 000
Ввод в эксплуатацию сервера	300 000	3	900 000
Итого по группе 1.2			18 531 300
1.3. Затраты на разработку системы внутренними силами			
Прототипирование сайта	–	–	13 600 000
Верстка и изготовление шаблона сайта	–	–	16 400 000
Программирование	–	–	48 500 000
Наполнение контентом	–	–	3 200 000
Итого по группе 1.3			81 700 000

Таблица 2 – Ежегодные прямые затраты

Наименование затрат	Цена	Кол-во	Стоимость	За 5 лет
1.4. Затраты на управление и поддержку				
Начальник отдела ИТ	15 000 000	12 мес.	180 000 000	900 000 000
Инженер-системотехник	7 200 000	12 мес.	86 400 000	432 000 000
Системный администратор	7 800 000	12 мес.	93 600 000	468 000 000
Техническая поддержка	8 000 000	12 мес.	96 000 000	480 000 000
Виртуальный хостинг	135 000	12 мес.	1 620 000	8 100 000
Аренда доменного имени	150 000	1	150 000	750 000
SSL-сертификат	2 200 000	1	2 200 000	11 000 000
Бумага XEROX Business A4	242 000	36	8 712 000	43 560 000
Лазерный картридж Canon	1 118 000	6	6 708 000	33 540 000
Итого по группе 1.4			477 260 000	2384 430 000
1.5. Затраты на электроэнергию				
Энергопотребление сервера (700 ч в месяц, 500 Вт в час)	528 300	3	1 584 900	7 924 500
Энергопотребление ПК (176 ч в месяц, 300 Вт в час)	77 484	20	1 549 700	7 748 400
Итого по группе 1.5			3 134 600	15 672 900
1.6. Затраты на услуги связи				
Доступ в сеть Интернет	282 000	12 мес.	3 384 000	16 920 000
Итого по группе 1.6			3 384 000	16 920 000

Таблица 3 – Косвенные затраты

Наименование затрат	Стоимость	За 5 лет
Потери времени сотрудников на самообучение	10 000 000	50 000 000
Потери времени сотрудников на самостоятельное восстановление работы системы в обход службы техподдержки	8 000 000	40 000 000
Потери времени сотрудников на помощь коллегам по ИТ	4 800 000	24 000 000
Потери времени сотрудников на праздное времяпрепровождение и использование аппаратного и программного обеспечения в личных целях	5 000 000	25 000 000
Потери времени на запланированные простои системы	2 000 000	10 000 000
Потери времени на незапланированные простои системы	5 000 000	25 000 000
Расходы, связанные с неработоспособностью сети	8 000 000	40 000 000
Расходы, связанные с пропажей важных данных в связи с вирусной атакой, сбоем, действиями пользователей	14 400 000	72 000 000
Итого по группе 2	57 200 000	286 000 000

Общие затраты составили 3488 млн, из них прямые затраты – 3202 млн руб., косвенные – 286 млн руб. Наибольший удельный вес (92 %) имеют прямые затраты (рис. 2), в структуре которых преобладают затраты на управление и поддержку – 74,5 % (рис. 3).

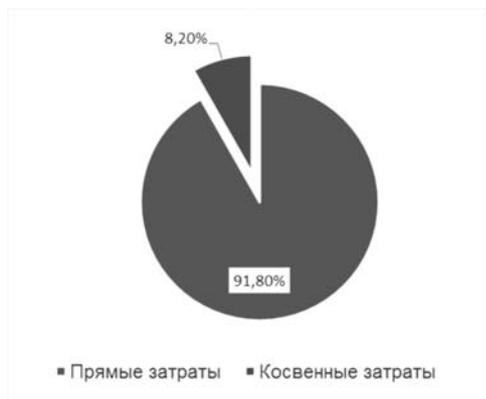


Рисунок 2 – Прямые и косвенные затраты

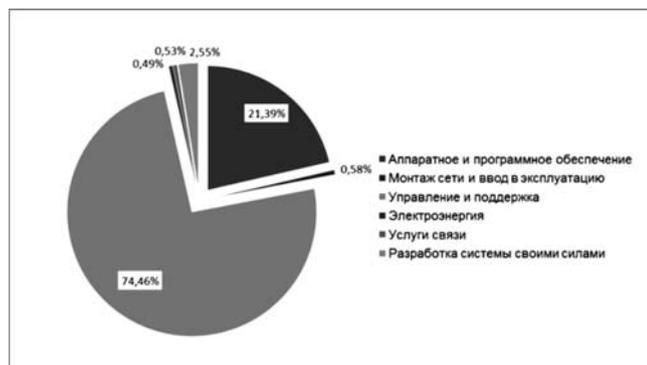


Рисунок 3 – Структура прямых затрат

В числе косвенных затрат (8 %) преобладают расходы, связанные с пропажей важных данных на сайте (25 %), и потери времени сотрудников на самообучение (17 %) (рис. 4).

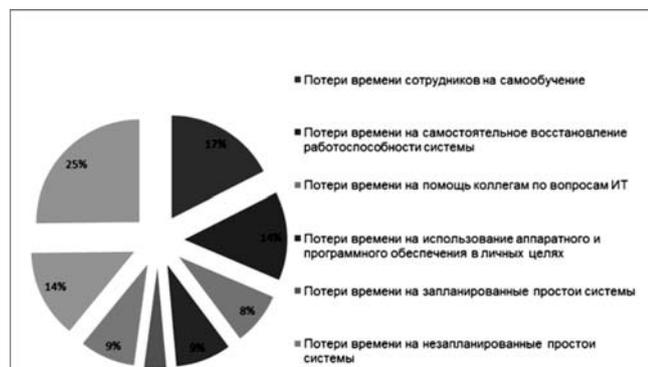


Рисунок 4 – Структура косвенных затрат

Единовременные и ежегодные затраты распределены в соотношении 77,5 % и 22,5 % соответственно (рис. 5).

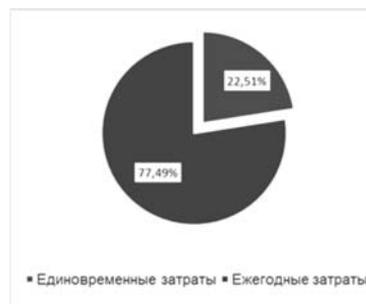


Рисунок 5 – Единовременные и ежегодные затраты

3. Расчет эффекта от реализации и внедрения проекта

Для количественной оценки эффекта (в денежном эквиваленте) от проекта с точки зрения бизнес-преимуществ используется методика TVO (*Total Value of Ownership*, или совокупная ценность владения). Преимущества для бизнеса в этой методике представлены в рамках модели взаимосвязанных сгруппированных показателей.

В соответствии с методикой TVO значения агрегированных показателей рассчитываются как среднее геометрическое всех метрик в группе. Стоимость агрегированного показателя представляет собой ту часть стоимости компании, которая обеспечивается метриками данной методики.

По стоимости и индексу можно рассчитать как совокупный эффект от разработки и внедрения системы, так и эффект по каждому из направлений для выделения наиболее приоритетной группы (см. табл. 4).

Общий эффект от проекта составил 1457 млн руб.

Качественная структура эффекта представлена на рис. 6. Из нее видно, что наиболее приоритетными направлениями в структуре TVO являются: удовлетворение клиентов; эффективность разработки; адекватность требованиям рынка.



Рисунок 6 – Качественная структура эффекта от проекта

Анализ структуры эффекта позволяет сделать следующие выводы [3].

1. Общий эффект от проекта составил 1457 млн руб.

2. Наиболее приоритетными направлениями в структуре TVO, которые оказывают наибольшее влияние на эффект, являются: удовлетворение клиентов, эффективность разработки, адекватность требованиям рынка.

3. Индекс, характеризующий **удовлетворенность клиента**, вырос на 60 %, в частности за счет увеличения:

Таблица 4 – Расчет эффекта от проекта по методике TVO

Наименование показателя	Наименование первичных метрик, входящих в состав агрегированных показателей, и их значения	Значения	Эффект, бел. руб.
Адекватность рынку	Индекс целевого рынка	1,028	615 575 500
	Индекс портфеля продуктов	1,735	
	Индекс доходности продаж	1,000	
	Индекс охвата рынка	1,265	
	Индекс доли рынка	1,349	
	Индекс конфигурабельности	1,120	
	Индекс возможностей/угроз	1,258	
Эффективность продаж	Индекс возможностей сделок	1,026	513 923 300
	Индекс затрат на продажи	1,048	
	Индекс цикла продаж	1,018	
	Точность прогнозов	1,028	
	Индекс закрытия сделок	1,017	
	Индекс удержания клиентов	1,041	
	Индекс скидок	1,018	
Эффективность разработки	Индекс новых продуктов	1,173	762 755 500
	Индекс функциональных свойств	1,687	
	Индекс выхода на рынок	1,568	
	Индекс успешности разработок	1,746	
Удовлетворение клиентов	Доставка вовремя	1,836	792 421 000
	Производительность сервиса	1,769	
	Доставка по заказу	1,777	
	Производительность поддержки	1,546	
	Качество поставленных товаров	1,769	
	Эффективность соглашений	1,465	
	Точность исполнения заказов	1,721	
Эффективность поставок	Поставка вовремя	1,000	502 758 400
	Поставка согласно заказу	1,028	
	Качество материалов	1,000	
	Точность сервиса поставок	1,000	
	Уровень трансформации	1,000	
Эффективность операций	Время оборота средств	1,000	500 000 000
	Стоимость конверсии	1,000	
	Использование активов	1,000	
	Величина Сигма	1,000	
Эффективность персонала	Эффективность набора персонала	1,033	510 781 800
	Индекс управления соцпакетами	1,000	
	Индекс издержек на персонал	1,033	
	Индекс управления квалификацией	1,037	
	Производительность систем	1,013	
Адекватность ИТ	Производительность поддержки	1,013	506 122 600
	Индекс ИТ-затрат	0,818	
	Эффективность обслуживания	1,250	
	Индекс соответствия	1,000	
Адекватность финансовым и законодательным требованиям	Индекс точности	1,000	501 739 900
	Индекс вовлеченности в стратегические проекты	1,013	
	Индекс стоимости обслуживания	1,001	

- количества заявок клиентов, выполненных корректно (т. е. в соответствии с заказом), на 55 %;
- количества заявок клиентов, выполненных вовремя (т. е. в заявленный срок), на 67 %;
- количества заявок, по которым клиентам была предоставлена корректная информация, на 61 %;
- производительности сервиса на 78 % и т. д.

4. Индекс, характеризующий **эффективность разработки**, вырос на 53 %, в том числе за счет:

- увеличения дохода от использования новой системы на 23 % за год;
- расширения объема функциональных возможностей системы на 44 % и т. д.

5. Индекс, характеризующий **адекватность рынку**, вырос на 23% за счет увеличения:

- объема целевого рынка на 19 %;
- охвата рынка на 25 %;
- доли рынка на 34 %;
- доходности каналов продаж на 11 %.

4. Инвестиционные показатели проекта

На основании денежных потоков затрат (по методике ТСО) и эффекта (по методике TVO) по годам вычислим размеры чистых денежных и чистых дисконтированных потоков при ставке дисконта 35 % и горизонте расчета пять лет (табл. 5).

Графики потоков затрат и эффекта по годам приведены на рис. 7.

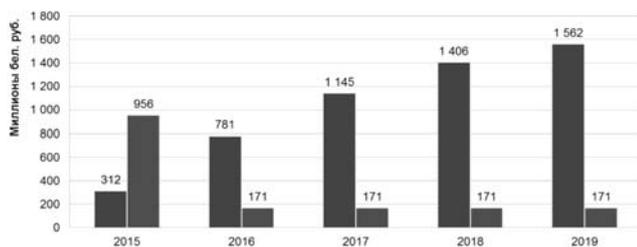


Рисунок 7 – Денежные потоки затрат и эффекта

Инвестиционные показатели проекта приведены в табл. 6.

Таблица 6 – Инвестиционные показатели проекта (в)

Показатель (рус.)	Значение
Совокупная ценность возможностей (СЦВ)	5 206 077 000 бел. руб.
Совокупная стоимость владения (ССВ)	1 638 126 700 бел. руб.
Чистый доход (ЧД)	3 567 950 300 бел. руб.
Коэффициент рентабельности инвестиций	318 %
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	936 585 500 бел. руб.
Внутренняя норма доходности (ВНД)	121,91 %
Простой срок окупаемости	1,03 года
Дисконтированный срок окупаемости	2,36 года

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

Чистый дисконтированный доход положителен и равен 936 585 538 руб., а значит, инвестиции в проект принесут больший доход, нежели аналогичный вклад в банке.

Внутренняя норма доходности показывает нам такую ставку кредита, при которой мы не получим убытка от инвестиции. Для нашего проекта показатель равен 122 %, что больше принятой нормы дисконта ($r = 35\%$), следовательно, проект эффективен.

Простой срок окупаемости составил чуть более одного года, в то время как дисконтированный срок – 2 года и 4 месяца. Дисконтированный срок служит лучшим критерием, чем простой, так как учитывает, что рубль в начале проекта стоит больше, чем в конце. По причине того что срок окупаемости меньше срока реализации проекта, проект может считаться эффективным.

5. Управление рисками

В своей книге «Deadline. Роман об управлении проектами» Том ДеМарко пишет о том, что для управления проектом достаточно управлять его рисками [4]. И действительно, всю работу Project Manager можно свести к одному – борьбе с рисками, которые способны помешать проекту завершиться в установленные сроки, в пределах

Таблица 5 – Чистые денежные и чистые дисконтированные потоки

Годы	2015	2016	2017	2018	2019
Доходы, руб.	312 364 600	780 911 500	1 145 336 900	1 405 640 800	1 561 823 100
Расходы, руб.	955 708 400	170 604 600	170 604 600	170 604 600	170 604 600
Денежный поток, руб.	-643 343 800	610 307 000	974 732 400	1 235 036 200	1 391 218 500
Нарастающим итогом, руб.	-643 343 800	-33 036 800	941 695 600	2 176 731 800	3 567 950 300
Дисконтированный поток, руб.	-476 550 900	334 873 500	396 172 300	371 830 200	310 260 500
Нарастающим итогом, руб.	-476 550 900	-141 677 400	254 494 900	626 325 000	936 585 500

выделенного бюджета и с необходимым уровнем качества [5].

В стандарте PMBOK рекомендуется управление рисками проводить в три этапа. Первый этап называется идентификацией, что подразумевает выявление рисков, которые могут помешать целям проекта (табл. 7).

Второй этап – анализ. На данном этапе проводится качественная оценка вероятности и воздействия, при этом уровни параметра принимают значения *H* (высокий), *M* (средний), *L* (низкий). Это позволяет получить оценку серьезности рисков, провести их ранжирование (табл. 7).

Таблица 7 – Реестр возможных рисков проекта, их качественный анализ

Наименование риска (реестр возможных рисков проекта)	Вероятность	Воздействие	Серьезность	Приоритет
1. Реализация функциональности системы, не отвечающей требованиям заказчика	M	L	L	10
2. Вирусная атака (угроза безопасности)	M	H	H	2
3. Сопrotивление персонала внедрению системы	M	M	H	3
4. Плохое сервисное обслуживание	L	M	M	7
5. Недоступность системы во время проведения технических плановых и внеплановых работ	M	M	H	5
6. Недружественный интерфейс	M	M	H	4
7. Некорректная работа, вызванная сложностью взаимодействия программных средств	H	M	H	1
8. Незавершенные транзакции (потеря данных)	L	M	M	6
9. Изменение структуры компании, бизнес-процессов или методов ведения бизнеса	L	H	M	8
10. Невозможность модернизации системы в будущем, расширения ее функционала	L	M	M	9

На основании результатов качественного анализа возможно выделение пяти наиболее серьезных рисков

Таблица 8 – Количественный анализ рисков

Качественный приоритет	Наименование риска	Вероятность	Воздействие, бел. руб.	Воздействие с учетом вероятности риска, бел. руб.	Приоритет
1	Некорректная работа системы, вызванная сложностью взаимодействия программных средств	0,6	11 500 000	6 900 000	3
2	Вирусная атака	0,5	77 500 000	38 750 000	2
3	Сопrotивление персонала	0,3	4 700 000	1 410 000	5
4	Недружественный интерфейс	0,5	13 600 000	6 800 000	4
5	Недоступность системы во время технических плановых и внеплановых работ	0,4	224 000 000	89 600 000	1

(табл. 8), для которых впоследствии можно дать количественную оценку вероятности возникновения и размера ущерба.

На третьем этапе разрабатывается план мероприятий по уменьшению вероятности появления наиболее опасных рисков, выявленных на предыдущем этапе, рассчитывается эффект от их проведения (см. табл. 9).

В результате анализа рисков проекта выявлено, что самыми серьезными из них (с наиболее высокой вероятностью возникновения) являются вирусные атаки и недоступность системы во время технических плановых и внеплановых работ. Запланированные мероприятия направлены на снижение данных рисков. Сумма расходов на мероприятия составила 99,5 млн руб., а предполагаемый эффект от их проведения – 29 млн руб. Эффективность мероприятий составила 29 %, а эффективность относительной стоимости проекта – 4 %. Все проводимые мероприятия эффективны, поскольку выигрыш, полученный от их реализации, превышает их стоимость. Наибольший эффект в борьбе с рисками получен от резервного сервера и лицензии на антивирусное программное обеспечение.

Заключение

Для обоснования целесообразности разработки и внедрения в учебном заведении спроектированных авторами персональных электронных кабинетов студентов рассчитаны показатели затрат (по методике ТСО) и эффекта (по методике TVO). На основании их денежных потоков проведены расчет инвестиционных показателей, а также анализ собственных рисков проекта, разработана система мероприятий, направленная на их снижение.

Проведенные расчеты свидетельствуют об экономической эффективности проекта.

Использование приведенных методик позволяет сократить затраты университета на его автоматизацию и повысить отдачу от используемой информационной системы, дальнейшее развитие которой видится в расширении разработанного функционала, создании личных кабинетов сотрудников университета.

Таблица 9 – Планирование мероприятий по предотвращению рисков

Приоритет	Риск	Стратегия и мероприятия по предотвращению риска	Стоимость мероприятий, руб.	Вероятность	Воздействие с учетом вероятности, руб.	Эффект, руб.
1	Недоступность во время технических работ	Активное принятие – Покупка резервного сервера	64 000 000	0,4	24 000 000	16 000 000
2	Вирусная атака (угроза безопасности)	Снижение – Лицензия на антивирус (для защиты клиентских машин в сети) Передача риска хостеру на основании договора техподдержки, предусматривающий защиту информации на серверах и ежедневное бэкапирование	25 000 000	0,15	3 562 500	10 187 500
3	Некорректная работа системы, вызванная сложностью взаимодействия программных средств	Передача – Техподдержка и администрирование	6 000 000	0,1	200 000	700 000
4	Недружественный интерфейс	Передача – Разработка понятного интерфейса	4 000 000	0,2	760 000	2 040 000
5	Сопrotивление персонала	Снижение – Внутреннее обучение	550 000	0,2	700 000	160 000

Список использованных источников

1. Богданович, А. В. Информационная система персонализированного учета студентов / А. В. Богданович, Н. И. Белодед // Управление информационными ресурсами : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 дек. 2015 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; редкол.: И. И. Ганчеренок [и др.]. – Минск, 2015. – С. 103–105.
2. Всяких, Е. И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов / Е. И. Всяких, А. Г. Зуева, С. П. Киселев, Б. В. Носков, Е. В. Сидоренко. – М. : ДМК Пресс, 2013. – 247 с.
3. Богданович, А. В. Оценка эффекта и эффективности внедрения и использования в учебном заведении информационной системы персонализированного учета студентов [Электронный ресурс] / А. В. Богданович, Н. И. Белодед // Теоретико-методологические и прикладные аспекты государственного управления: материалы XX Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, Минск, 8 апр. 2016 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; редкол.: С. В. Борико [и др.]. – Минск, 2016. – С. 196–197.
4. ДеМарко, Т. Deadline. Роман об управлении проектами / Т. ДеМарко. – Изд. 3-е. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 352 с.
5. Богданович, А. В. Управление рисками IT-проекта / А. В. Богданович, Н. И. Белодед // Управление информационными ресурсами : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 дек. 2015 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; редкол.: И. И. Ганчеренок [и др.]. – Минск, 2015. – С. 215–217.

13.05.2016